

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-221228

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

F16C 17/10

F16C 33/10

H02K 5/16

H02K 7/08

(21)Application number : 2000-030337

(71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 08.02.2000

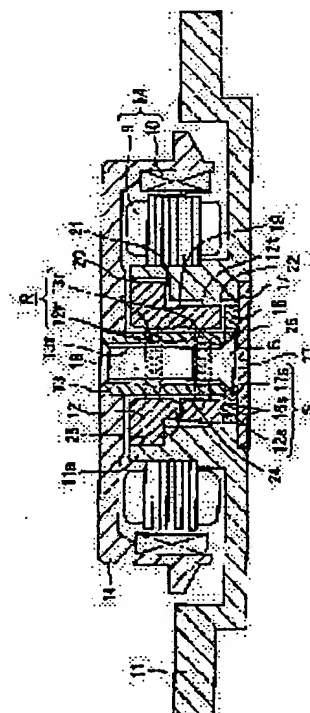
(72)Inventor : TANAKA KATSUHIKO
SAKATANI IKUNORI
MAEDA ETSUO

(54) SPINDLE MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a spindle motor with a lubricant reservoir for supplementing reduction of a lubricant, hardly allowing outward splashing of the lubricant retained in the lubricant reservoir even if an outside shock applies.

SOLUTION: This spindle motor has a shaft 13 including a flange part (a thrust plate 16) on an end, and a sleeve 12 facing the shaft 13 through a bearing gap of a radial fluid bearing R, while a thrust fluid bearing S is provided between at least one flat face 16s of the flange part 16 and an opposite member (a counter plate 17) facing the face 16s. The peripheral face of the sleeve 12 is formed with the lubricant reservoir 19. One end of the reservoir 19 communicates with the bearing gap between the radial fluid bearing R and the thrust fluid bearing S, while the other end is formed with a vent passage 20 communicating with outside air through a bent part 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-221228

(P2001-221228A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-リ-ト* (参考) |
|---------------------------|-------|---------|-------------|
| F 1 6 C | 17/10 | F 1 6 C | A 3 J 0 1 1 |
| | 33/10 | | Z 5 H 6 0 5 |
| H 0 2 K | 5/16 | H 0 2 K | Z 5 H 6 0 7 |
| | 7/08 | | A |

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-30337(P2000-30337)

(22) 出願日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 田中 克彦

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 坂谷 郁紀

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外2名)

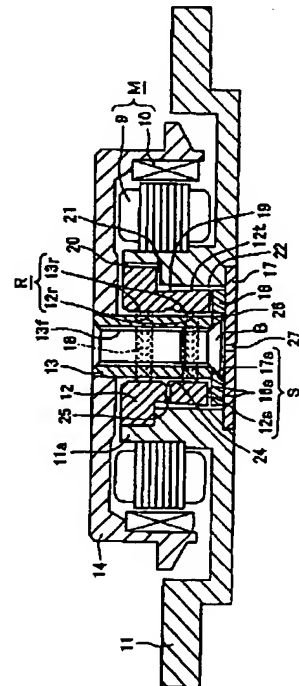
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ

(57) 【要約】

【課題】潤滑剤の減少を補うための潤滑剤溜まりを有し、しかも外部衝撃が作用しても潤滑剤溜まりに保持されている潤滑剤が外部に飛散流出しにくいスピンドルモータを提供する。

【解決手段】一端にフランジ部（スラストプレート16）を有する軸13と、その軸13とラジアル流体軸受Rの軸受すき間を介して対向するスリーブ12とを備え、フランジ部16の少なくとも一方の平面16sとこれに対向する相手部材（カウンタプレート17）との間にスラスト流体軸受Sが設けられたスピンドルモータにおいて、スリーブ12の外周面に潤滑剤溜り19を設けてその一端をラジアル流体軸受Rおよびスラスト流体軸受Sの軸受すき間に連通させるとともに、他端には屈曲部21を介して外気と連通する通気路20を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端にフランジ部を有する軸と、その軸とラジアル流体軸受すき間を介して対向するスリーブとを備え、前記フランジ部の少なくとも一方の平面とこれに対向する相手部材との間にスラスト流体軸受が設けられたスピンドルモータにおいて、

前記スリーブの外周面に潤滑剤溜りを備え、該潤滑剤溜りは一端を前記ラジアル流体軸受及びスラスト流体軸受の各軸受すき間に連通させるとともに他端に外気と連通する通気路を設け、該通気路は屈曲部を介して外気と連通させたことを特徴とするスピンドルモータ。

【請求項2】 前記潤滑剤溜りは、流体軸受すき間に向かってすきまが狭くなっていることを特徴とする請求項1記載のスピンドルモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報機器、音響・映像機器、事務機用のスピンドルモータに係り、とくに磁気ディスク装置や光ディスク装置等に最適な耐久性と信頼性に優れたスピンドルモータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種のスピンドルモータとしては、例えば図4に示すようなHDD用スピンドルモータがある。このものは、ベース1にスリーブ2が固着されており、そのスリーブ2に軸3が回転自在に挿通され、この軸3に一体的にハブ4が取り付けられている。

【0003】軸3の下端面はスラスト受面3sとされ、このスラスト受面3sに対向するスラスト軸受面6sを備えたカウンタプレート6がベース1に固着されており、スラスト受面3sとスラスト軸受面6sとの少なくとも一方に例えばスパイラル状の動圧発生溝7を備えてスラスト流体軸受Sが構成されている。一方、軸3の外周面には、軸方向に間隔をおいて上下に一对のラジアル受面3rが形成されると共に、このラジアル受面3rに対向するラジアル軸受面2rがスリーブ2の内周面に形成されており、ラジアル受面3rとラジアル軸受面2rとの少なくとも一方に例えばヘリングボーン状の動圧発生溝8を備えてラジアル流体軸受Rが構成されている。

【0004】そして、ベース1の外周に固定したステータ9と、ハブ4の内径面に固定したロータ磁石10とで構成されるモータMにより、軸3とハブ4とが一体的に回転駆動される。軸3が回転すると、スラスト流体軸受Sとラジアル流体軸受Rの各動圧発生溝7、8のポンピング作用で各軸受すきまの潤滑剤に動圧が発生して、軸3はスリーブ2およびスラストプレート6と非接触となり支承される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】軸受にこのような流体軸受を採用したHDD用のスピンドルモータにあっては、長期に使用すると軸受すき間に保持される潤滑剤が

蒸発や回転中の飛散により次第に減少するから、これを補充する潤滑剤溜りを備えることが望まれている。

【0006】しかしながら、潤滑剤溜りを設けたHDD用のスピンドルモータでも、ノートパソコンのような携帯機器に搭載される場合には、運搬時や取り扱い時の不注意により1000Gに達する大きな外部衝撃が作用することがあり、そのショックで潤滑剤溜りに保持される潤滑剤が飛散して外部に流出するおそれがある。そこで本発明は、このような従来のスピンドルモータの未解決の課題に着目してなされたものであり、潤滑剤の減少を補うための潤滑剤溜りを有し、しかも外部衝撃が作用しても潤滑剤溜りに保持されている潤滑剤が外部に飛散流出しにくいスピンドルモータを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係る本発明は、一端にフランジ部を有する軸と、その軸とラジアル流体軸受すき間を介して対向するスリーブとを備え、前記フランジ部の少なくとも一方の平面とこれに対向する相手部材との間にスラスト流体軸受が設けられたスピンドルモータにおいて、前記スリーブの外周面に潤滑剤溜りを備え、該潤滑剤溜りは一端を前記ラジアル流体軸受及びスラスト流体軸受の各軸受すき間に連通させるとともに他端に外気と連通する通気路を設け、該通気路は屈曲部を介して外気と連通させたことを特徴とする。

【0008】また、請求項2に係る本発明は、上記請求項1に係る発明であるスピンドルモータにおいて、その潤滑剤溜りは、流体軸受すき間に向かってすきまが狭くなっていることを特徴とする。本発明に係るスピンドルモータには、潤滑剤溜りが設けられているため、長期にわたって潤滑剤の補給が可能である。また、その潤滑剤溜まりと外気とを連通する通気路には屈曲部が設けられているため、外部衝撃が作用しても潤滑剤溜まり内の潤滑剤が通気路を経て外部へ飛散流出する恐れが少ない。

【0009】また、前記潤滑剤溜まりは、流体軸受に向かってすきまが狭くなっているため、潤滑剤の保持と軸受すきまへの補給が確実で、しかも組立時に気泡の巻き込みが少なく、潤滑剤溜まりに残留する気泡を分離排出する機能も有するとともに、外部衝撃で飛散した潤滑剤をすきまの狭い方に集める作用を有する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明のスピンドルモータの一実施の形態の断面図である。先ず構成を説明すると、ベース11の中央部に立設されている円筒部11aの内側に、フランジ付円筒体状のスリーブ12が内挿されて一体的に固着されている。

【0011】そのスリーブ12に中空軸13が挿通されている。中空軸13は、内周面に雌ねじ13fが形成さ

れており、上端部には浅い逆カップ状のハブ14が一体に固着されている。そして、スリーブ12の下端から突き出た軸下端にフランジ部としての円板状のスラストプレート16が一体に固定されている。この実施の形態の場合、スラストプレート16は中空軸13の内周面の雌ねじ13fに止めねじBを螺合して取り付けられている。そしてこのスラストプレート16の下端面は、ベース11に取り付けた相手部材であるカウンタプレート17の上面と対向し、停止時には両対向面同士が当接している。

【0012】スラストプレート16の上下の両平面はスラスト受面16sとされ、一方、上面側のスラスト受面16sに対向する相手部材であるスリーブ12の下端面及び下面側のスラスト受面16sに対向するカウンタプレート17の上面がそれぞれスラスト軸受面12s及び17sとされて、相対するスラスト受面とスラスト軸受面との少なくとも一方に、例えばヘリングボーン状の動圧発生溝を備えてスラスト流体軸受Sを構成している。このヘリングボーン状のスラスト動圧発生溝は、図2に示すように、溝頂部Pから外周側の溝長さ l_0 が、溝頂部Pから内周側の溝長さ l_1 より短い半径方向外向きの非対称溝パターンとされており、回転駆動により発生するポンプ作用が溝頂部Pから外周側の方が内周側より小さいことから、潤滑剤は中心部から外周部に向かって送り出される。

【0013】軸13の外周面には、軸方向に間隔をおいて上下に一对のラジアル受面13rが形成されると共に、このラジアル受面13rに対向するラジアル軸受面12rがスリーブ12の内周面に形成されており、ラジアル受面とラジアル軸受面との少なくとも一方に例えばヘリングボーン状の動圧発生用溝18を備えてラジアル流体軸受Rが構成されている。このラジアル流体軸受Rの動圧発生用溝18を、溝長さが外側より内側の方が僅かに短い内向き非対称溝パターンにしておくと、回転中に軸受すき間内の潤滑剤が外部に流出する現象を防止できる。

【0014】スリーブ12の外周面と、その相手部材としてベース11に立ち上げた円筒部11aの内周面との間には、円環状のすき間が介在している。そのすき間は潤滑剤溜まり19になっている。この潤滑剤溜まり19の上部には、外気と連通する通気路20が開口している。通気路20は、はじめ潤滑剤溜まり19の最上部から水平に延び、ベース円筒部11aとの接合面に至って今度は垂直に立ち上がる屈曲部21が設けられており、図3に示すように、スリーブ12とベース円筒部11aとの接合上端面に開口している。通気路20をこのような屈曲形状にしたため、たとえ大きな外部衝撃が作用しても、潤滑剤溜まり19の潤滑剤が通気路20から直接外部には飛散流出しにくい。

【0015】また、潤滑剤溜まり19の内周面を形成す

るスリーブ12の外周面は、下方のスラスト流体軸受Sに向かってすき間が狭くなるテーパ面12tとされている。もっとも、テーパ面12tは必ずしもスリーブ12の外周面に形成するとは限らず、相手側であるベース円筒部11aの内周面に形成してもよく、あるいはスリーブ12の外周面とベース円筒部11aの内周面との双方に形成しても良い。

【0016】そして潤滑剤溜まり19の下部の、流体軸受に近接して連通する部分は、軸受すきまと等しいか、または僅かに大きいすき間を有する潤滑剤供給路22とされ、表面張力に基づく毛管現象により潤滑剤を保持し易いようにしている。なお、スピンドルモータのトルクを小さくするために、上下2つのラジアル流体軸受R、Rに挟まれたスリーブ12の内周面（又は軸13の外周面或いはスリーブ内周面と軸外周面との双方でも良い）に、ラジアル流体軸受Rの軸受すき間に向かってすき間が狭くなるテーパ状の周溝からなる逃げ溝24を設けている。もっとも、この逃げ溝24の深さを深くすると空気を巻き込みやすくなるので、対応策として、逃げ溝24と潤滑剤溜まり19とを連通させる空気抜き穴25がスリーブ12に設けられている。

【0017】また、スラストプレート16にも、軸受すき間に残留する気泡を逃がすための流通穴26が厚み方向の貫通穴として設けられ、更にはカウンタプレート17の中心にも厚み方向の貫通穴からなる排気穴27が設けられている。被回転体である図外の磁気ディスクを外周部に搭載するハブ14を回転駆動させるために、ベース11の円筒部11aの外周に固定したステータ9と、ハブ14の内径面に固定したロータ磁石10とで構成されるモータMが搭載されている。

【0018】次に、作用を説明する。上記の構成を有するスピンドルモータへの潤滑剤の注入は、ディスペンサを用いて行われる。そして、全体を組み立てた後に、カウンタプレート17に設けた排気穴27から注入される。注入された潤滑剤は、表面張力によりスラスト流体軸受S及びラジアル流体軸受Rの各軸受すき間を満たすとともに、余分な潤滑剤は潤滑剤溜まり19に溜まって、そのテーパ面12tに表面張力に基づく毛管現象により保持される。したがって、輸送時や使用時にスピンドルモータが倒置されたとしても、潤滑剤溜まり19内の潤滑剤が外部に流出することはない。

【0019】この注入時に、ラジアル流体軸受R内の逃げ溝24の空気は、空気抜き穴25を通してより大きい容積を有する潤滑剤溜まり19へ押し出され、上部の通気路20から外部に排出されるから、潤滑剤への気泡の巻き込みが少ない。たとえ、巻き込まれても、ラジアル流体軸受Rの上方から外部に排出されると共に、大部分は潤滑剤溜まり19内で分離されて上部の通気路20から外部に排出される。すなわち、潤滑剤溜まり19はテーパ状であるから、潤滑剤は表面張力ですき間の狭い方に吸

引される。一方、巻き込んだ残留気泡は、すき間の大きい方に分離されて排出されるのである。よって、スピンドルモータの輸送時や使用中に潤滑剤中の気泡が膨張して軸受すきまの潤滑剤を外部に押し出し、潤滑剤不足を来すことは未然に防止される。

【0020】潤滑剤が充填された状態で、運搬時や取り扱い時の不注意により1000Gに達する大きな外部衝撃が作用することがあっても、潤滑剤溜り19の上部の通気路20には屈曲部21が設けられているため、そのような外部衝撃で潤滑剤溜り19内の潤滑剤が通気路20から外部へ飛散流出する恐れは少ない。また、潤滑剤溜り19のすき間の大きさが、テーバ面12tにより下方の潤滑剤供給路22に向かって狭くなっているため、外部衝撃で飛散した潤滑剤も、外部に流出しない限りは潤滑剤溜り19のすき間の狭い潤滑剤供給路22の方に自然に集められる。

【0021】モータMにより、軸13とハブ14とを一体的に回転駆動させると、スラスト流体軸受Sとラジアル流体軸受Rの各軸受すきまに充填されている潤滑剤に、動圧発生用溝のポンピング作用で動圧が発生して、軸13とハブ14はスリーブ12およびカウンタプレート17とは非接触の状態となり支承される。回転に伴い軸受すきまに残留する気泡があっても、ラジアル流体軸受R、Rの間に設けた空気抜き穴25、スラストプレート16に設けた流通穴26、カウンタプレート17に設けた排気穴27、潤滑剤溜り19に設けた通気路20を経由してすみやかに外気に放出される。

【0022】また、軸受の両側は空気抜き穴25や流通穴26により外気と等しい大気圧に開放されるので、ラジアル流体軸受R及びスラスト流体軸受Sの各軸受すきまに保持される潤滑剤は、回転に伴うポンプ作用で軸受すきま内に押し込められ、互いに流動しない。したがって、ラジアル流体軸受Rのヘリングボーン溝がわずかに内向きの非対称溝パターンであれば、回転中に軸受すきまから潤滑剤が外部に流出することがない。

【0023】運転が長期に及んで、軸受すきまに保持されている潤滑剤が次第に蒸発したり飛散したりして不足してくると、潤滑剤溜り19内に表面張力に基づく毛管現象で保持されている潤滑剤が、その不足分に応じてテーバ面12tに案内されつつすき間の狭い方に吸引され、軸受すきま内に潤滑剤が満たされるまで補給される。すなわち、軸受すきま内の潤滑剤の減少に伴い、潤滑剤供給通路22を経由してすき間の狭い軸受すき間に毛管現象で吸引され、潤滑剤溜り19のテーバ面12tの表面張力が釣り合う位置で安定する。こうして、潤滑剤の減少分だけ自動的に潤滑剤が補給される。

【0024】本実施の形態によれば、潤滑剤溜り19のすきまがテーバ状であるから、潤滑剤は表面張力ですき

まの狭い方に吸引され、一方、組立時に巻き込んだ残留気泡はすきまの大きな方に分離排出される。したがって、各軸受すきまには気泡のない潤滑剤が自動的に確実に補給されて潤滑剤溜り19と連通し、常時潤滑剤で満たされた状態となり、長期にわたり使用しても信頼性の高い耐久性に優れたスピンドルモータが得られる。

【0025】また、スリーブ12の外周に潤滑剤溜り19を設けたことにより、スピンドルモータの装置全体の高さを低くできるという、実用上の大きな利点が得られる。なお、本発明のスピンドルモータの細部の構造、空気抜き穴、溝パターン等に関しては、上記実施の形態に限定されるものではなく、必要に応じて適宜に変更可能である。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る本発明によれば、スピンドルモータのスリーブの外周面に、ラジアル及びスラスト流体軸受すきまに連通する潤滑剤溜りを設けると共に、当該潤滑剤溜りを外気と連通させる通気路に屈曲部を設けたため、運搬時や取り扱い時に大きな外部衝撃が作用しても、そのショックで潤滑剤溜り内の潤滑剤が外部に流出することが防止できて、その結果、長期にわたり使用可能な耐久性に優れたスピンドルモータが提供できるという効果を奏する。

【0027】また、請求項2に係る本発明によれば、前記潤滑剤溜りは、流体軸受すきまに向かってすきまが狭くなる構成としたため、潤滑剤を毛管現象で自動的に確実に流体軸受すきまに補給できて、気泡の影響が少なく且つ信頼性の高いスピンドルモータが提供できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスピンドルモータの一実施の形態の断面図である。

【図2】図1に示すスラスト流体軸受Sの溝パターンの模式図である。

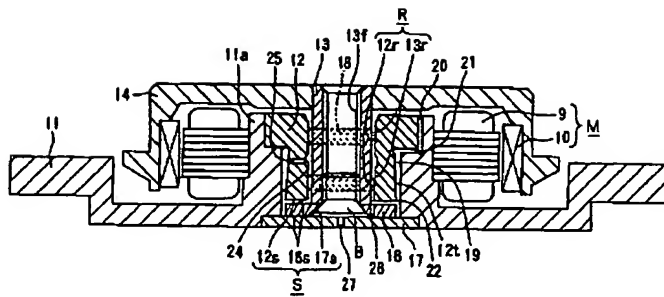
【図3】図1のスリーブ端面の平面図である。

【図4】従来のスピンドルモータの断面図である。

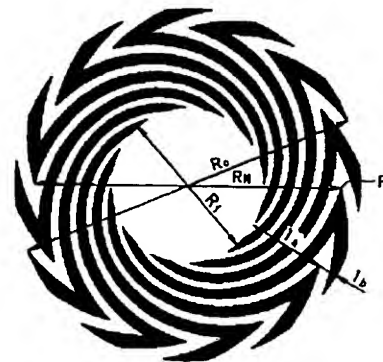
【符号の説明】

- | | |
|-----|------------------|
| 12 | スリーブ |
| 12t | テーバ面 |
| 13 | 軸 |
| 14 | ハブ |
| 16 | フランジ部（スラストプレート） |
| 17 | その相手部材（カウンタプレート） |
| 19 | 潤滑剤溜り |
| 20 | 通気路 |
| 21 | 屈曲部 |
| R | ラジアル流体軸受 |
| S | スラスト流体軸受 |

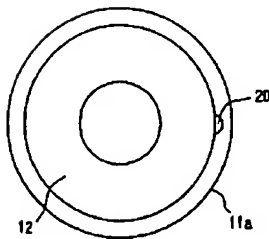
【図1】



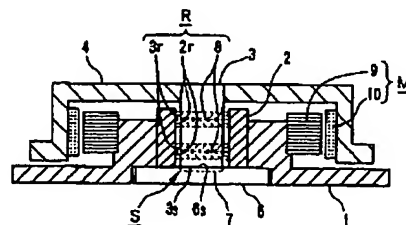
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 前田 悦生
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

Fターム(参考) 3J011 AA04 CA02 CA04 JA02 KA04
MA03 MA24
5H605 AA04 BB05 BB14 BB19 CC03
CC04 CC05 DD03 DD16 DD39
EB03 EB06 EB27 EB28 EB33
EB38 GG14
5H607 AA04 BB01 BB14 BB17 BB25
CC01 DD03 GG01 GG03 GG09
GG12 GG15 JJ02